

# Absorption member of mineral wool for acoustic insulation in an exhaust muffler, part therefor, its use, and method for producing it

Publication number: DE19512438

Publication date: 1996-10-10

Inventor: BISSINGER FRIDOLIN (DE); OTTSTADT DIRK (DE)

Applicant: GRUENZWEIG & HARTMANN (DE)

Classification:

- International: F01N1/08; F01N1/24; F01N7/18; F01N1/08; F01N1/24; F01N7/18; (IPC1-7): F01N1/10

- European: F01N1/08F; F01N1/24; F01N7/18

Application number: DE19951012438 19950403

Priority number(s): DE19951012438 19950403

Also published as:

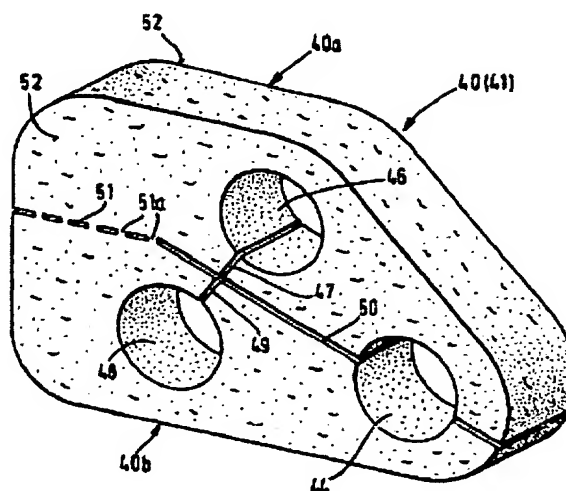
EP0736674 (A1)  
SI9600111 (A)  
EP0736674 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for DE19512438

Abstract of corresponding document: EP0736674

An absorption member (40) is formed as a board-type shaped article, particularly a punched member, which is made up of bound mineral wool and comprises at least one recess (46) for passage of an inner pipe (22) of a muffler (2). For the case that it is not possible to slip it onto the inner pipe (22) in an axial direction, a parting slit (47) is introduced at the periphery of the recess (46) at which the recess (46) may be bent open to receive the inner pipe. It was surprisingly found that the quite considerable deformation required for this purpose nevertheless does not result in disadvantageous destructions of the material structure, apparently because the deformation distributes more or less homogeneously over the entire inner periphery of the recess (46), whereby great deformation paths may be obtained at low stress peaks. The board-type design of the absorption members comprising opposite parallel major surfaces (52) as well as its design as a punched member further contribute to good, non-destructive deformability, as its formation from a mineral wool board as a punched member ensures the overwhelming majority of fibers being oriented transversely with respect to the bending axis and thus counteracts gaping fissures. It is thereby sufficiently ensured that following its closing around the inner pipe (22), a resilient return movement of the material takes place whereby the parting slit is closed, such that any subsequent work for entirely filling the inner cavity of the muffler (2) with mineral wool is avoided.



**Fig. 2**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 12 438 A 1**

⑥1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 01 N 1/10

②1 Aktenzeichen: 195 12 438.3  
②2 Anmeldetag: 3. 4. 95  
④3 Offenlegungstag: 10. 10. 96

DE 195 12 438 A 1

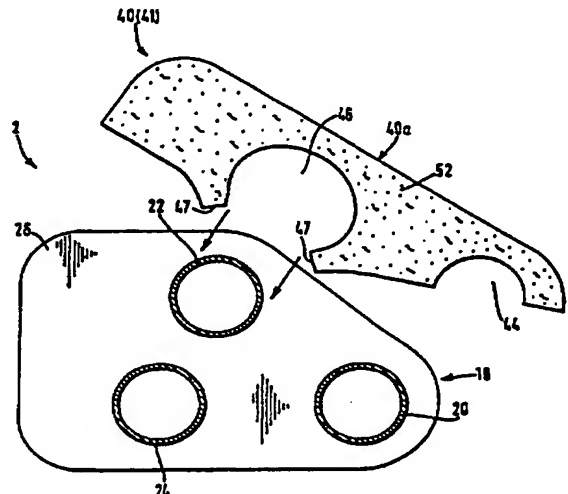
⑦1 Anmelder:  
Grünzweig + Hartmann AG, 67059 Ludwigshafen,  
DE

⑦4 Vertreter:  
Kuhnen, Wacker & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 85354 Freising

⑦2 Erfinder:  
Bissinger, Fridolin, 67061 Ludwigshafen, DE;  
Ottstadt, Dirk, 67141 Neuhofen, DE

⑤4 Absorptionsteil aus Mineralwolle zur Schalldämpfung in einem Abgasschalldämpfer, Teilstück hierfür, dessen Verwendung und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤7 Ein Absorptionsteil (40) ist als plattenförmiges Formteil, insbesondere Stanzteil, aus gebundener Mineralwolle ausgebildet und weist wenigstens eine in seinem Inneren liegende Ausnehmung (48) für den Durchtritt eines Innenrohres (22) eines Schalldämpfers (2) auf. Wenn ein axiales Aufschieben auf das Innenrohr (22) nicht möglich ist, so wird am Umfang der Ausnehmung (48) ein Trennschlitz (47) eingebracht, an dem die Ausnehmung (48) zur Aufnahme des Innenrohres aufgebogen werden kann. Überraschend hat sich gezeigt, daß die dabei erforderliche, sehr erhebliche Verformung dennoch nicht zu nachteiligen Zerstörungen der Materialstruktur führt, offenbar weil sich die Verformung mehr oder weniger gleichmäßig über den gesamten Innenumfang der Ausnehmung (48) verteilt, so daß große Verformungswege bei geringen Spannungsspitzen erzielt werden können. Die plattenförmige Ausbildung des Absorptionsteils mit einander gegenüberliegenden parallelen Großflächen (52) sowie die Ausbildung als Stanzteil leisten einen weiteren Beitrag für die gute zerstörungsfreie Verformbarkeit, da die Erzeugung aus einer Mineralwolleplatte als Stanzteil gewährleistet, daß die überwiegende Mehrzahl der Fasern quer zur Biegeachse liegt und somit Klaffungen entgegenwirkt. Auf diese Weise ist ausreichend sichergestellt, daß nach dem Übergreifen des Innenrohres (22) ein Zurückfedern des Materials unter Schließung des Trennschlitzes erfolgt, so daß jede Nacharbeit zur vollständigen Ausfüllung des Innenraums des ...



DE 195 12 438 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 98 602 041/140

13/24

Die Erfindung betrifft ein Absorptionsteil aus gebundener Mineralwolle zur Schalldämpfung in einem Abgasschalldämpfer, insbesondere eines Personenkraftwagens, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Teilstück hierfür nach Anspruch 10, dessen Verwendung nach Anspruch 11 sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung nach Anspruchs 12.

Abgasschalldämpfer, wie sie insbesondere als sogenannte Auspufftöpfe bei jedem Pkw vorhanden sind, sind häufig mit Mineralwolle als Absorptionsmaterial für den Schall gefüllt. Hierzu ist das die Abgasströmung führende Innenrohr an seinem Umfang perforiert, um die Druckpulsationen des Abgasstroms in das schalldämpfende Mineralwollematerial einzuleiten. Häufig ist das Mineralwollematerial am Umfang des Innenrohres mit einer Metallwollschicht abgedeckt, um zu verhindern, daß Mineralfasern unter der Wucht der Pulsationen in merklichem Umfange losgerissen und in die Umgebung ausgeblasen werden, was natürlich die Schalldämpfung beeinträchtigen würde.

Je nach Vorgabe des Automobilherstellers verläuft das Abgasrohr einfach geradlinig durch den Schalldämpfer hindurch, oder aber es verzweigt sich zu einer Mehrzahl von Innenrohren, es erweitert sich zu einem Innenrohr in Form einer Innenschale, oder aber es verläuft mit gekrümmter Achse, wie beispielsweise mit zwei Biegungen über 180°. Diese Vielfalt der geforderten Formen stellt entsprechend vielfältige Anforderungen an die Eigenschaften der Schalldämpfzufüllung.

Im einfachsten Fall wird lose Wolle in den Auspufftopf gestopft. Dies erfordert jedoch erhebliche Handarbeit und Zusatzaufwand für die Qualitätskontrolle beim Hersteller des Auspuffsystems. Daher ist man dazu übergegangen, nach Möglichkeiten zu suchen, die Mineralwollzufüllung als aus gehärtetes Formteil aus Seiten des Mineralwolleherstellers vorzufertigen, welches in gleichbleibender Qualität angeliefert wird und beim Hersteller des Auspuffsystems lediglich montiert zu werden braucht.

Solche Formteile können mehrteilig vorgefertigt werden, wobei dann die Teilstücke im Zuge der Montage zur Bildung des gesamten Absorptionsteils entsprechend zusammengesetzt werden. Ein solcher Aufbau des Absorptionsteils aus Teilstücken ist dann erforderlich, wenn aufgrund des konstruktiven Aufbaus des Auspufftopfes ein axiales Aufschieben des Absorptionsteils auf das Innenrohrsystem nicht möglich ist, sei es wegen Krümmungen des Innenrohrs, sei es wegen zwischen dem Innenrohrsystem und dem Gehäuse des Auspufftopfes verlaufender Stege oder Zwischenwände.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Montage des als Formkörper ausgebildeten Absorptionsteils aus einander gegenüberliegenden Teilstücken ergibt sich dann, wenn das Innenrohrsystem des Schalldämpfers aus drei oder mehr Innenrohren besteht, die nicht in einer gemeinsamen Ebene liegen. Eine solche Situation liegt auch dem gattungsgemäßen Stand der Technik zugrunde, der aus der DE 90 12 260 U ersichtlich ist. In einem solchen Falle ist es nur durch Stopfen mit loser Wolle, nicht aber bei Verwendung vorgefertigter Formteile möglich, den Innenraum zwischen den Innenrohren vollständig auszufüllen, wie dies aus schalltechnischen Gründen jedoch zu fordern ist. Der Grund dafür, daß die Teilstücke die Innenrohre nicht lückenlos umschließen und den gesamten Innenraum ausfüllen können, liegt darin, daß hierzu die die Innenrohre hintergreifen-

den Bereiche der Teilstücke bei der Montage zu stark zusammengedrückt werden müßten, um durch den Spalt zwischen benachbarten Rohren hindurchzupassen. Hierdurch ergibt sich nicht nur eine unzumutbare Behinderung der Montage, sondern insbesondere auch eine Zerstörung der Faserstruktur im so komprimierten Bereich des ausgehärteten Formteils. Infolge damit einhergehender bleibender Verformung oder gar abgeschorter Materialteile wäre ein vollständiges Ausfüllen des Innenraums zwischen den Innenrohren in der Praxis doch nicht gewährleistet. Ebenso wie bei einer Pressungen vermeidenden Form der Teilstücke gemäß der Lehre der DE 90 12 260 U wären somit auch bei hintergreifender Formgebung Hohlräume unvermeidbar, die umständlich mit loser Wolle nachgestopft werden müßten.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu grunde, ein Absorptionsteil zu schaffen, welches es bei einem Aufbau aus Teilstücken, die von der Seite her, also quer zur Achse des Schalldämpfers montierbar sind, auch bei einem Schalldämpfer mit drei parallelen und nicht in einer gemeinsamen Ebene liegenden Innenrohren gestattet, den Raum zwischen den Innenrohren lückenlos mit ausgehärtetem Mineralwollematerial anzu-  
zufüllen, ohne auf umständliche Nachstopfarbeiten oder dergleichen zurückgreifen zu müssen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Damit wird es möglich, die geschlossene Durchtrittsöffnung im Teilstück Trennschlitz durch Biegung des Mineralwollematerials in der Plattenebene zu öffnen, so daß die Ränder des Trennschlitzes das zugeordnete Innenrohr umgreifen können, wobei die Ränder des Trennschlitzes nach dem Übergreifen des Rohrumfanges in eine das Innenrohr hintergreifende Stellung zurückfedern. Es hat sich überraschend gezeigt, daß eine solche relativ starke Verformung ohne nachteilige Beschädigung des Teilstücks möglich ist. Dies dürfte seinen Grund darin haben, daß die Verformung auf das gesamte Material am Umfang der Durchtrittsöffnung verteilt ist, also eine Konzentration des erforderlichen erheblichen Verformungsweges auf einen nur kleinen Mineralwollebereich vermieden ist. Die plattenförmige Ausbildung des Absorptionsteils bzw. jedes Teilstücks vermeidet lokale Spannungsspitzen und begünstigt ohne weitere Zusatzmaßnahmen eine solche relativ gleichmäßige Verteilung der Verformung über den Umfang der Durchtrittsöffnung. Außerdem ermöglicht die dadurch begrenzte Dicke jedes Teilstücks eine einfache Manipulation bei der Montage auch von ungeübten Kräften ohne Spezialwerkzeuge, ohne daß Beschädigungen zu befürchten sind.

Besonders bevorzugt wird das Teilstück aus einer üblichen Mineralfaserplatte gewonnen, die dadurch hergestellt ist, daß mit Bindemittel versehene Mineralfasern auf einem Produktionsband abgelegt, auf die gewünschte Rohdichte verdichtet und in dieser komprimierten Form ausgehärtet wird, wie dies im Anspruch 12 definiert ist. Bei einer so erzeugten, üblichen Mineralfaserplatte liegen die Fasern weit überwiegend in zur Ebene des Produktionsbandes parallelen Ebenen. Wird das Teilstück durch Schnitte senkrecht zu den Großflächen einer so hergestellten Platte erzeugt, so ergibt sich beim Aufbiegen des Trennschlitzes um eine senkrecht zur Plattenebene liegende Biegeachse eine besonders gute Festigkeit des Mineralwollematerials am Umfang der Durchtrittsöffnung gegen funktionell nachteilige Beschädigungen. Die quer zur Biegeachse liegende Ausrichtung der Fasern in der Platte vermindert die Gefahr

einer lokalen Zerstörung des Faserverbunds und gewährleistet die Aufrechterhaltung eines guten Rückfederungsvermögens.

Die Montage eines erfindungsgemäßen Absorptionsteils wird weiter dadurch erleichtert, daß jedes Teilstück auf eines der Innenrohre gewissermaßen aufgeschnappt wird und in dieser Position durch das elastische Hintergreifen des Innenrohres lagegesichert ist, bis der Auspufftopf geschlossen wird. So ist vermieden, daß bereits an das Innenrohrsystem angelegte Teilstücke bei der weiteren Manipulation wieder abfallen. Ein Aufbau des gesamten Absorptionsteils aus einer Vielzahl von umfangsseitig wie insbesondere auch axial benachbarten Teilstücken bereitet so keinerlei Montageprobleme.

Die bevorzugte Ausbildung des Absorptionsteils bzw. Teilstücks als Stanzteil ermöglicht im Vergleich zu einer Ausbildung als Sägeteil oder gar Frästeil eine einfache und staubarme Herstellung.

Es ist zwar bereits bekannt, plattenförmige Formteile mit Durchtrittsöffnungen für Innenrohre als Absorptionsteile für Abgasschalldämpfer zu verwenden. Hierbei sind die Durchtrittsöffnungen an ihren Umfang geschlossen, und wird das plattenförmige Formteil wie eine Brille auf das Innenrohrsystem axial aufgeschoben. Die Einbringung eines Trennschlitzes zwischen Durchgangsöffnung und Außenkontur ist dabei ebenso wenig vorgesehen, wie eine anderweitige Verformung im Zuge der Montage.

Sofern die Materialdicke zwischen der dem Trennschlitz gegenüberliegenden Seite der Durchtrittsöffnung und der benachbarten Außenseite des Teilstücks sehr groß ist, so daß hier infolge sehr hoher Festigkeit eine nur geringe Verformung beim Aufbiegen des Trennschlitzes auftritt, kann gemäß Anspruch 2 die Verformbarkeit an dieser Stelle gezielt durch einen Dehnschlitz in der dem Trennschlitz gegenüberliegenden Umfangswand der Durchtrittsöffnung unterstützt werden. Je nach Tiefe des Dehnschlitzes wird dann auch das Material an der gegenüberliegenden Seite des Trennschlitzes mehr oder weniger stark zur Beteiligung an der Verformung herangezogen, und so der erforderliche Vorformungsweg entlang des restlichen Umfangsrandes der Durchtrittsöffnung gezielt vermindert.

Formteile, bei denen die mit Bindemittel versehene, noch unausgehärtete Mineralwolle in die gewünschte dreidimensionale Form gebracht und in dieser Form ausgehärtet wird, weisen typischerweise Bindemittelgehalte von deutlich mehr als 2 Gew.-% (trocken) auf. Damit wird erreicht, daß auch exponierte Stellen des Formteils ausreichende Festigkeit besitzen. Gemäß Anspruch 3 wird ein erfindungsgemäßer Absorptionsteil hingegen mit einem geringeren Bindemittelgehalt von 2 Gew.-% (trocken) oder weniger hergestellt, wie dies auch bei der Produktion von Mineralwolleplatten für Bauzwecke oder dergleichen üblich ist. Durch die plattenförmige Ausbildung bzw. im bevorzugten Fall durch die Erzeugung des Absorptionsteils aus einer üblichen Platte werden im Hinblick auf die eher zweidimensionale Ausbildung Spannungsspitzen an exponierten Stellen vermieden, so daß mit geringeren Bindemittelgehalten gearbeitet werden kann.

Im Falle einer kurzen axialen Länge des Schalldämpfers oder einer seiner mit Mineralwollematerial auszufüllenden Kammern kann eine vollständige Ausfüllung mit einem in Axialrichtung ungeteilten plattenförmigen Absorptionsteil gelingen. Mit Rücksicht auf die plattenförmige Ausbildung des Absorptionsteils ist es jedoch problemlos ebenso möglich, das Absorptionsteil gemäß

Anspruch 4 aus einer Mehrzahl Seite an Seite angeordneter Teilplatten aufzubauen. Infolge der Schnappverbindung zwischen den Teilstücken und dem zugeordneten Innenrohr bereitet auch ein Aufbau aus einer Vielzahl von Teilstücken kein montagetechnisches Problem.

Eine Verwendung von Teilplatten mit begrenzter Dicke, gemäß Anspruch 5 insbesondere mit einer Dicke von unter 10 cm, vorzugsweise unter 8 cm und insbesondere unter 6 cm ermöglicht einerseits eine einfache Handhabung bei der Montage durch Aufbiegen am Trennschlitz, und ermöglicht andererseits eine Herstellung der Teilstücke durch Stanzen, wie dies gegenüber einer materialgebenden Bearbeitung bevorzugt ist.

Im Falle dreier Innenrohre werden gemäß Anspruch 6 bevorzugt zwei Teilstücke gebildet, deren Trennlinie zwischen zwei Innenrohren hindurchläuft. Auf diese Weise ist jedem Teilstück ein Innenrohr zugeordnet, an dem es durch Aufschnappen befestigt werden kann.

Gemäß Anspruch 7 schneidet die Trennlinie das dritte Innenrohr, und zwar vorzugsweise in seiner Achse. Hierdurch ist es möglich, die Teilstücke an das dritte Innenrohr einfach umfangsseitig anzulegen, ohne daß es zu irgendwelchen Hinterschneidungen käme.

In besonders bevorzugter Weiterbildung der Erfindung werden gemäß Anspruch 8 die Teilstücke zusammenhängend vorgefertigt und durch eine Trennlinie voneinander abgegrenzt. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß die jeweils richtigen und passenden Teilstücke zum Montagezeitpunkt ohne die Gefahr von Verwechslungen zur Verfügung stehen und ohne Fehler sicher montiert werden können. Wenn dabei gemäß Anspruch 9 die Trennlinie durch einer nach Art einer Perforation unterbrochenen Stanzschnitt gebildet ist, so lassen sich die zusammenhängenden Teilstücke mit einem Handgriff auseinanderbrechen und so einzeln montieren, ohne daß hierzu ein erhöhter Herstellungsaufwand erforderlich wäre.

Alternativ können die Teilstücke jedoch auch separat hergestellt und als selbständig handelsfähige Produkte zur Verfügung gestellt werden, wie dies gemäß Anspruch 10 beansprucht ist.

Derartige Teilstücke lassen sich erfindungsgemäß zur Bildung von Absorptionsteilen für Schalldämpfer mit wenigstens drei Innenrohren verwenden, die nicht in einer gemeinsamen Ebene liegen. Jedoch ist die Verwendung derartiger Teilstücke ggfs. auch dann vorteilhaft, wenn ein Schalldämpfer gemäß Anspruch 11 mit einer geringeren Anzahl von Innenrohren, beispielsweise mit nur einem einzigen Innenrohr, mit einem Absorptionsteil zu füllen ist. Etwa bei einem Schalldämpfer mit einem einzigen Innenrohr kann ein Teilstück mit der Außenkontur des Schalldämpfergehäuses unmittelbar als Absorptionsteil verwendet werden, ohne mit anderen Teilstücken kombiniert werden zu müssen. Die Montage eines solchen Absorptionsteils bzw. von Teilplatten hierfür durch einfaches Aufschnappen ist auch bei axialer Zugänglichkeit des Montageorts häufig vorteilhafter als ein Aufschieben auf das perforierte Innenrohr.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Schalldämpfers mit erfindungsgemäßen Absorptionsteilen aus Teilstücken, die in einem ersten Beispiel über die gesamte Breite des Einbauraumes reichen, und die in einem zweiten Beispiel aus einer Mehrzahl Seite

an Seite angeordneter Teilplatten aufgebaut sind,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Absorptionsteils bzw. einer Teilplatte hiervon,

Fig. 3 ein Teilstück des Absorptionsteils gemäß Fig. 2 in Ansicht,

Fig. 4 das Teilstück gemäß Fig. 3 in seiner für den Einbau verformten Stellung vor seiner Montage an dem Schalldämpfer,

Fig. 5 eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Absorptionsteils in montierter Stellung an einem Schalldämpfer mit zwei Innenrohren,

Fig. 6 eine schematische Darstellung des Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Absorptionsteils bzw. Teilstücks und

Fig. 7 eine schematische Teildarstellung eines Stanzmessers zur Erzeugung eines unterbrochenen Schnitts.

In Fig. 1 ist ein Beispiel für einen mit erfindungsgemäßen Absorptionsteilen zu dämpfenden Schalldämpfer 2 veranschaulicht. Der Schalldämpfer 2 weist ein Schalldämpfergehäuse 4 auf, welches seinerseits aus Umfangswandteilen 6 und 8 besteht, die an ihren Rändern zur Bildung eines umfangsseitig geschlossenen Gehäusemantels miteinander verschweißt oder zusammengeklebt werden, sowie aus dazugehörigen Stirnwandteilen 10 und 12, die einen Abgaszuleitstutzen 14 bzw. einen Abgasableitstutzen 16 aufweisen. Abgas einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine, insbesondere des Motors eines Personenwagens, wird über den Abgaszuleitstutzen 14 in den von der Umfangswand aus den Umfangswandteilen 6 und 8 umschlossenen Raum zugeführt und mittels des Abgasableitstutzens 16 an der gegenüberliegenden Seite wieder vom Schalldämpfer 2 abgeführt.

Im Innenraum des Schalldämpfergehäuses 4 ist eine insgesamt mit 18 bezeichnete Innenrohranordnung vorgesehen, welche im Beispielsfalle aus drei Innenrohren 20, 22 und 24 in paralleler Anordnung besteht, die mittels dreier Zwischenwände 26, 28 und 30 im Innenraum des Schalldämpfergehäuses 4 lagegesichert sind. Der Außenumfang der Zwischenwände 26, 28 und 30 weist eine dem Umfang des Schalldämpfergehäuses 4 entsprechende Kontur auf, so daß die Zwischenwände 26, 28 und 30 den Innenraum des Schalldämpfergehäuses 4 in gegeneinander umfangsseitig abgedichtete Kammern 32, 34, 36 und 38 unterteilen.

Das Abgas wird vom Abgaszuleitstutzen 14 des Stirnwandteiles 10 zunächst in das Innenrohr 24 eingeleitet, welches im Bereich der Kammer 32 (in der Zeichnung verdeckt) umfangsseitig geschlossen sowie im Bereich der Kammern 34 und 36 mit einer umfangseitigen Perforation 25 versehen ist. Durch die Perforation 25 hindurch tritt das Abgas in den als Absorptionskammern wirkenden Kammern 34 und 36 in an sich bekannter Weise in Wechselwirkung mit Absorptionsteilen 40 und 42 und verliert so einen Teil seiner Schall- oder Pulsationsenergie. Das Abgas gelangt aus dem Innenrohr 24 in die der Eintrittseite gegenüberliegende Kammer 38, welche als Reflexionskammer ausgebildet ist. Hierbei wird ein weiterer Teil der Schallenergie durch Reflexionserscheinungen vernichtet. Aus der Reflexionskammer 38 tritt das Abgas sodann in das Innenrohr 22 ein, welches am Außenumfang mit einer Perforation 23 versehen ist, durch welche hindurch Schallenergie wiederum in den Absorptionskammern 34 und 36 vernichtet wird. Aus dem Innenrohr 22 tritt das Abgas sodann in die der Reflexionskammer 38 gegenüberliegende Reflexionskammer 32, wo erneut Schallenergie durch Refle-

xion vernichtet wird. Aus der Reflexionskammer 32 gelangt die Abgasströmung schließlich in das umfangsseitig ganz geschlossene Innenrohr 20, welches stromab der letzten Zwischenwand 26 verlängert ist und in den Abgasableitstutzen 16 des Schalldämpfergehäuses 4 mündet.

Die Absorptionskammern 34 und 36 sind mit den Absorptionsteilen 40 bzw. 42 aus gebundener Mineralwolle angefüllt, welche demzufolge die Innenrohranordnung 18 im Bereich der Absorptionskammer 34 und 36 aufnehmen müssen. Die Außenkontur der Absorptionsteile 40 und 42 entspricht derjenigen des Umfangs des Schalldämpfergehäuses 4, während die Innenrohre 20, 22 und 24 in zugeordneten Ausnehmungen 44, 46 und 48 der Absorptionsteile 40 bzw. 42 aufgenommen werden. Zum Schutz der Mineralwolle vor den starken Druckpulsationen und zur Verbesserung des Ausblasverhaltens kann am Innenumfang der Ausnehmungen 46 und 48 in an sich bekannter Weise eine mechanisch widerstandsfähige, akustisch jedoch durchlässige Schutzschicht beispielsweise aus Metallwolle angeordnet werden. Im Bereich der Ausnehmungen 44 ist dies im Beispielsfalle nicht nötig, da diese das nicht perforierte Innenrohr 20 aufnehmen und daher keinen Belastungen durch das im Innenrohr 20 strömende Abgas ausgesetzt sind.

Schon infolge der Anordnung der Zwischenwände 26, 28 und 30 können die Absorptionsteile 40 und 42 im Beispielsfalle nicht axial aufgeschoben werden. Eine Montage an der Innenrohranordnung 18 von der Seite her, also gewissermaßen radial statt axial, ist somit erforderlich.

Zur Montage sind die Absorptionsteile 40 bzw. 42 aus Teilstücken 40a und 40b bzw. 42a und 42b aufgebaut, die in montierter Lage an ihren Trennlinien oder Schnittflächen 50 aneinanderliegen. Dabei wird die Ausnehmung 44 für das Innenrohr 20 von der Trennlinie oder Schnittfläche 50 mittig durchschnitten, so daß sich zwei den jeweiligen Teilstücken 40a bzw. 40b und 42a bzw. 42b zugeordnete halbkreisförmige Mulden ergeben, welche das Innenrohr 20 von beiden Seiten umfassen. Die Ausnehmungen 46 und 48 hingegen sind als umfangsseitig geschlossene Durchtrittsöffnungen ausgebildet, welche die Innenrohre 22 und 24 ganz im Innern jedes Teilstücks 40a bzw. 40b und 42a bzw. 42b aufnehmen. Zur Ermöglichung der weiter unten noch näher erläuterten Montage sind die Ausnehmungen 46 und 48 mit einem zur Außenseite der zugeordneten Teilstücke 40a bzw. 40b und 42a bzw. 42b verlaufenden Trennschlitz 47 bzw. 49 versehen, durch den hindurch die Innenrohre 22 bzw. 24 hindurchtreten können, wenn die Teilstücke 40a bzw. 40b und 42a bzw. 42b montiert werden.

Die Teilstücke 40a bzw. 40b und 42a bzw. 42b bzw. die Absorptionsteile 40 und 42 weisen senkrecht zu den Schnittflächen 50 zueinander parallele Großflächen 52 auf, besitzen also grundsätzliche Plattenform. Um die damit mögliche vorteilhafte Herstellung durch Stanzen aus einer Mineralwolleplatte zu ermöglichen, wie es weiter unten noch näher erläutert wird, ist die Plattendicke, also die Breite der Absorptionsteile 40 und 42 begrenzt. Wenn ein Einbauraum in einer Absorptionskammer 34 bzw. 36 mit einer größeren Breite als 6 bis 10 cm durch den Absorptionskörper 40 bzw. 42 angefüllt werden soll, so ist es vorteilhaft, die einzelnen Absorptionsteile, wie dies beim Absorptionsteil 40 bzw. den Teilstücken 40a und 40b veranschaulicht ist, aus Teilplatten 41 aufzubauen, die eine geringe Breite von im Beispielsfalle 4 cm aufweisen. Durch eine solche Mehrfachanordnung von Teilplatten 41 kann jede ge-

wünschte Baubreite erreicht werden, ohne daß die zur Herstellung der Absorptionsteile 40 und 42 verwendete Mineralwolleplatte eine unerwünscht große Dicke haben müßte.

In Fig. 2 ist das Absorptionsteil 40 bzw. eine Teilplatte 41 davon mit weiteren Einzelheiten dargestellt. Wie daraus ersichtlich ist, wird jedes Absorptionsteil 40 bzw. jede Teilplatte 41 im veranschaulichten Beispielfalle in der vollständigen Kontur des Absorptionsteils 40 vorgefertigt, wobei die Außenkontur durch einen Stanzschnitt erzeugt werden kann. Ebenso wird mittels entsprechenden Stanzmessers die aus halbkreisförmigen Mulden der einzelnen Teilstücke 40a und 40b zusammengesetzte Ausnehmung 44 für das nicht perforierte Innenrohr 20 hergestellt. Weiter werden genauso die als umfangsseitig geschlossene Durchtrittsöffnungen innerhalb jedes Teilstücks 40a und 40b ausgebildeten Ausnehmungen 46 und 48 samt der Trennschlitz 49 und der Schnittfläche oder Trennlinie 50 in einem Zuge mittels eines entsprechenden Stanzmessers erzeugt. Die Trennlinie 50 weist einen Abschnitt 51 auf, in dem ein nur unterbrochener Stanzschnitt erzeugt ist, so daß die Teilstücke 40a und 40b nach ihrerzeugung zunächst miteinander verbunden bleiben. Erst im Zuge der Montage werden die bei 51a veranschaulichten Materialstege im Bereich des Abschnitts 51 der Trennlinie oder Schnittfläche 50 von Hand durch Aufbiegen der Trennlinie 50 zwischen den Teilstücken 40a und 40b zerstört, so daß die Teilstücke 40a und 40b einzeln vorliegen, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind.

Auf diese Weise wird das in Fig. 3 in Ansicht nochmals dargestellte Teilstück 40a erhalten. Die Montage des Teilstücks 40a ist in Fig. 4 näher veranschaulicht. Am Trennschlitz 49 wird das Material am Umfang der Ausnehmung 46 aufgebogen. Dabei tritt eine Verformung ein, die über den gesamten Umfangsbereich der Ausnehmung 46 mehr oder weniger gleichmäßig verteilt ist, also ohne übermäßige Spannungsspitzen das gesamte dortige Material einbezieht. Auf diese Weise gelingt die Verformung trotz des relativ großen Verformungsweges ohne übermäßige Spannungsspitzen und daher weitgehend ohne Zerstörungen des Gefüges der gebundenen Mineralwolle, so daß die Ränder des Trennschlitzes 49 nach dem Aufschieben des Teilstücks 40a auf das Innenrohr 22 in der Darstellung gemäß Fig. 4 wieder zurückfedern und so eine Montageendstellung ergeben, wie sie im wesentlichen auch vorläge, wenn das Teilstück 40a durch Aufschieben auf das Innenrohr 22 hätte montiert werden können. Zur Vermeidung von der Gefügestruktur wesentlich beeinträchtigenden Spannungsspitzen trägt auch der plattenförmige Charakter der Teilplatten 41 bzw. der Absorptionsteile 40 und 42 bei, der Formunregelmäßigkeiten mit damit unvermeidlichen Spannungsspitzen vermeidet. Weiter trägt dazu auch die Ausbildung des Absorptionsteiles als Stanzteil aus einer üblichen Mineralfaserplatte bei, da in diesem Falle die Fasern der Mineralwolle im wesentlichen quer zur Biegeachse, also zur Achse der Ausnehmung 46, liegen und so eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Aufklaffungen des Gefüges besitzen.

In Fig. 5 ist ein Absorptionsteil 140 veranschaulicht, welches lediglich zwei Innenrohre 122 und 124 aufzunehmen hat. Hierzu weist das Absorptionsteil 140 Ausnehmungen 146 und 148 auf, die durch einen Trennschlitz 149 miteinander bzw. mit dem Außenumfang des Absorptionsteils in Verbindung stehen, so daß am Trennschlitz 149 ein entsprechendes Aufbiegen der als Durchtrittsöffnung ausgebildeten Ausnehmung 146 er-

folgen kann, um das Innenrohr 122 aufzunehmen. Auch hierbei macht die Erfindung sich den Umstand zunutze, daß bei einer solchen Aufbiegebewegung eine sehr gleichmäßige Verteilung des notwendigen erheblichen Verformungsweges auf den Umfangsbereich der Ausnehmung 146 erfolgt, so daß diese Verformung des Materials des plattenförmigen Absorptionsteils 140 bzw. der dieses bildenden Teilplatten ohne Zerstörung des Materialgefüges erfolgen kann und so gewährleistet ist, daß das Material im Bereich des Trennschlitzes 149 nach dem erneuten Schließens des Trennschlitzes 149 eine praktisch vollständige Ausfüllung des Einbauraums gewährleistet.

Sofern durch die Formgebung an einzelnen Stellen am Umfang der Ausnehmung 46 bzw. 48 oder 146 eine nur verminderte Verformung möglich ist, so daß ein größerer Anteil der Verformung an anderer Stelle des Umfangs erfolgen müßte, kann die Verformbarkeit durch Einbringung eines oder mehrerer Dehnschlitzes 154 gezielt gefördert werden. Auf diese Weise werden sonst zu steife Bereiche mit einer gewünschten Elastizität versehen.

In Fig. 6 ist schematisch die Herstellung von Absorptionsteilen 40 und 42 bzw. 140 oder von Teilplatten 41 hierzu veranschaulicht. Ein nicht näher dargestelltes, konventionelles Zerfaserungsaggregat wie beispielsweise ein Zerfaserungsrotor erzeugt im Zusammenwirken mit geeigneten Gasströmungen einen abkühlende Fasern enthaltenden Gasstrom 202, der in einen Fallschacht 204 geführt und dort über Düsen 206 mit Bindemittel besprüht wird. Die so mit unausgehärtetem Bindemittel versehenen Fasern gelangen an der Unterseite des Fallschachtes 204 auf ein Produktionsband 208, wo sie unter Unterdruckeinfluß abgelegt werden und zum Ausgang 210 aus dem Fallschacht 204 hin ein Vlies 212 bilden. Infolge der geschilderten Art der Faserablage ist ein sehr hoher Prozentsatz der Fasern in Ebenen parallel zum Produktionsband 208 ausgerichtet, wobei innerhalb dieser Ausrichtung in der Ebene eine weitgehend regellose Ausrichtung vorliegt. Nur ein relativ geringer Anteil der Fasern ist in Richtung der Dicke des Vlieses 212 ausgerichtet.

In einem Tunnelofen 214 erfolgt eine Komprimierung des Vlieses 212 auf die gewünschte Enddicke und eine gleichzeitige Aushärtung des Bindemittels, so daß das Material den Tunnelofen 214 in Form einer Endlosplatte 216 in einer gewünschten Höhe und Rohdichte verläßt. Die Endlosplatte 216 wird sodann einer Stanzeinrichtung 218 zugeführt, in der Stanzmesser 220 in der an sich bekannten Weise z. B. die in Fig. 2 dargestellte Teilplatte 41 oder, wenn der Einbauraum geringe Breite hat, ein ganzes Absorptionsteil 40, mit allen senkrecht zu den Großflächen 52 liegenden Schnitten erzeugt.

Wie insoweit in Fig. 7 näher veranschaulicht ist, ist das verwendete Stanzmesser 220 im Bereich des Abschnitts 51 der Schnittfläche 50 mit Unterbrechungen 222 versehen, so daß entsprechende Materialstege 51a zwischen den Schnittflächenelementen verbleiben, welche die Teilstücke 40a und 40b bis zum Moment der Montage aneinander festhalten. Damit wird gewährleistet, daß bei der Montage keine Verwechslungen vorkommen und die erforderlichen Montageteile stets zur Hand sind.

#### Patentansprüche

1. Absorptionsteil (40, 42) aus gebundener Mineralwolle



zur Schalldämpfung in einem Abgasschalldämpfer (2), insbesondere eines Personenkraftwagens, mit mindestens drei parallel zueinander verlaufenden und nicht in einer gemeinsamen Ebene liegenden Innenrohren (20, 22, 24),  
mit einer dem Umfang des Schalldämpfergehäuses (4) entsprechenden Außenkontur und mit den aufzunehmenden Innenrohren (20, 22, 24) entsprechenden Ausnehmungen (44, 46, 48),  
sowie mit einem Aufbau des Absorptionsteils aus Teilstücken (40a, 40b, 42a, 42b), die von der Seite her so an den Innenrohren (20, 22, 24) montierbar sind, daß sie gemeinsam das die Innenrohre (20, 22, 24) in den Ausnehmungen aufnehmende Absorptionsteil (40, 42) ergeben,  
gekennzeichnet  
durch seine Ausbildung als plattenförmiges Formteil, insbesondere Stanzteil, mit zueinander parallelen Großflächen (52) und hierzu senkrechten Schnittflächen (50),  
durch Ausbildung wenigstens einer Ausnehmung (46, 48) in wenigstens einem der Teilstücke (40a, 40b, 42a, 42b) als umfangsseitig wenigstens annähernd vollständig geschlossene Durchtrittsöffnung mit einer dem Umfang eines zugeordneten Innenrohres (22, 24) angepaßten Kontur, und  
durch einen von der als Durchtrittsöffnung ausgebildete Ausnehmung (46, 48) zur Außenseite des Teilstücks (40a, 40b, 42a, 42b) verlaufenden Trennschlitz (47, 49) im Material des Teilstücks.  
2. Absorptionsteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand der Durchtrittsöffnung an der dem Trennschlitz (149) gegenüberliegenden Seite einen Dehnschlitz (154) aufweist.  
3. Absorptionsteil nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Bindemittelgehalt von 2 Gew.-% (trocken) oder weniger.  
4. Absorptionsteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch seinen Aufbau aus einer Mehrzahl Seite an Seite angeordneter Teilplatten (41).  
5. Absorptionsteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Teilplatten (41) eine Dicke von weniger als 10 cm, vorzugsweise weniger als 8 cm, und insbesondere weniger als 6 cm aufweist.  
6. Absorptionsteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle dreier Innenrohre (20, 22, 24) zwei Teilstücke (40a, 40b bzw. 42a, 42b) gebildet sind, deren Trennlinie (50) zwischen zwei Innenrohren (22, 24) hindurchläuft.  
7. Absorptionsteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennlinie (50) das dritte Innenrohr (20) vorzugsweise in seiner Achse schneidet.  
8. Absorptionsteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilstücke (40a, 40b bzw. 42a, 42b) zusammenhängend vorgefertigt und durch eine Trennlinie (50) voneinander abgegrenzt sind.  
9. Absorptionsteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Abschnitt (51) oder (50) Trennlinie durch einen nach Art einer Perforation unterbrochenen Stanzschnitt gebildet ist.  
10. Teilstück für ein Absorptionsteil aus Mineralwolle nach einem der Ansprüche 1 bis 7.  
11. Verwendung eines Teilstücks nach Anspruch 10

zur Bildung eines Absorptionsteils (140) bei einem Schalldämpfer mit weniger als drei Innenrohren.  
12. Verfahren zur Herstellung eines Absorptionsteils (40, 42) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bzw. eines Teilstücks (40a, 40b, 42a, 42b) nach Anspruch 10 bzw. eines nach Anspruch 11 als Absorptionsteil (140) zu verwendenden Teilstücks, dadurch gekennzeichnet,  
daß man durch Ablage von mit Bindemittel versehenen Mineralfasern (202) auf einem Produktionsband (208) und durch nachfolgende Verdichtung und Aushärtung des so gebildeten Faservlieses (212) eine Mineralwolleplatte (216) erzeugt, und daß man aus der Mineralfaserplatte (216) die Absorptionsteile (40, 42; 140) bzw. die Teilstücke (40a, 40b, 42a, 42b) samt Ausnehmungen (44, 46, 48) und Schlitzen (49; 149, 154) herausstanzt.  
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Trennlinie (50) zwischen zu einem Absorptionsteil (40, 42) gehörenden Teilstücken (40a, 40b bzw. 42a, 42b) zur Erzeugung eines Perforations-Abschnittes (51) ein unterbrochenes Stanzmesser (220) verwendet wird.

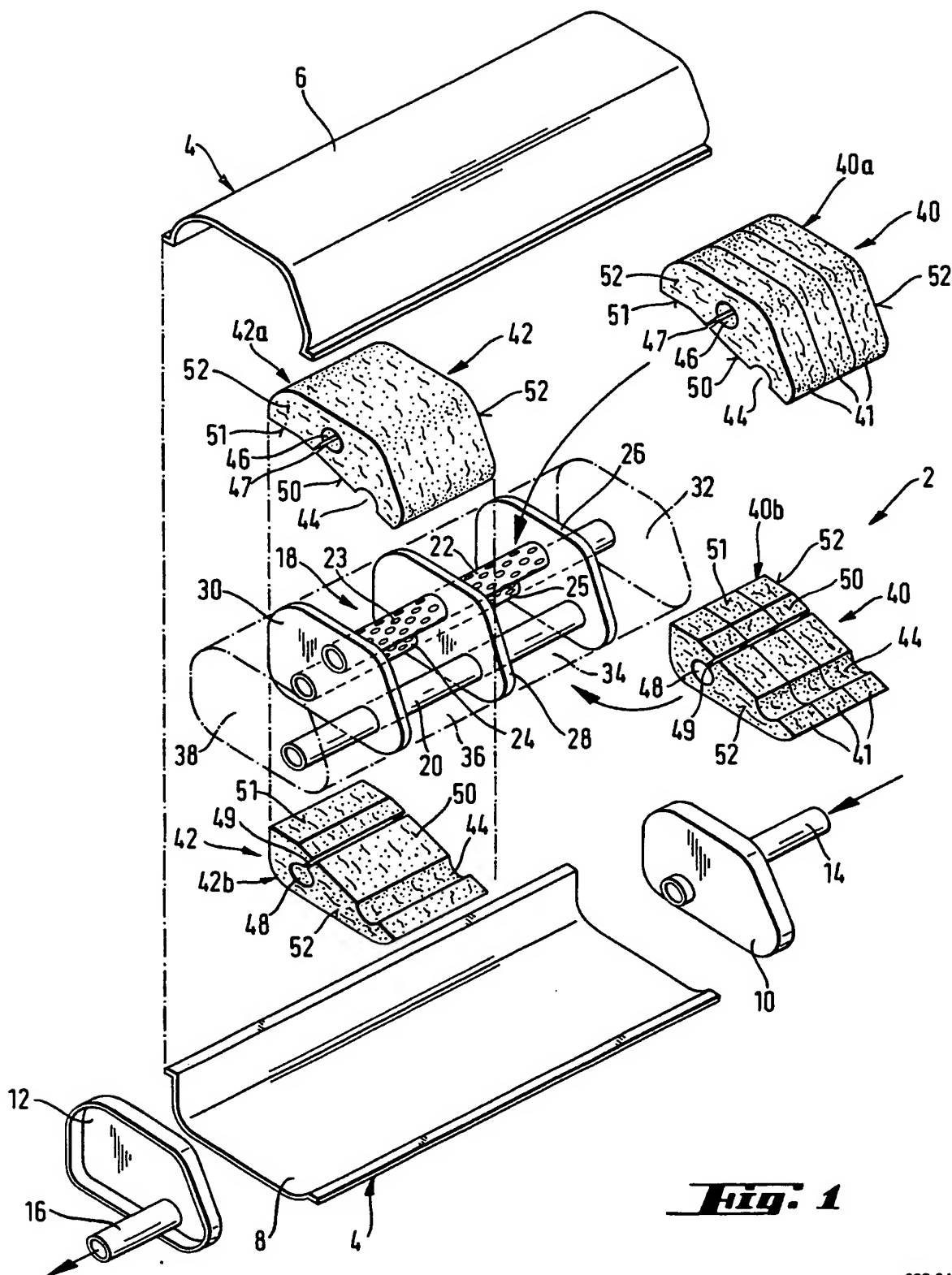
---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

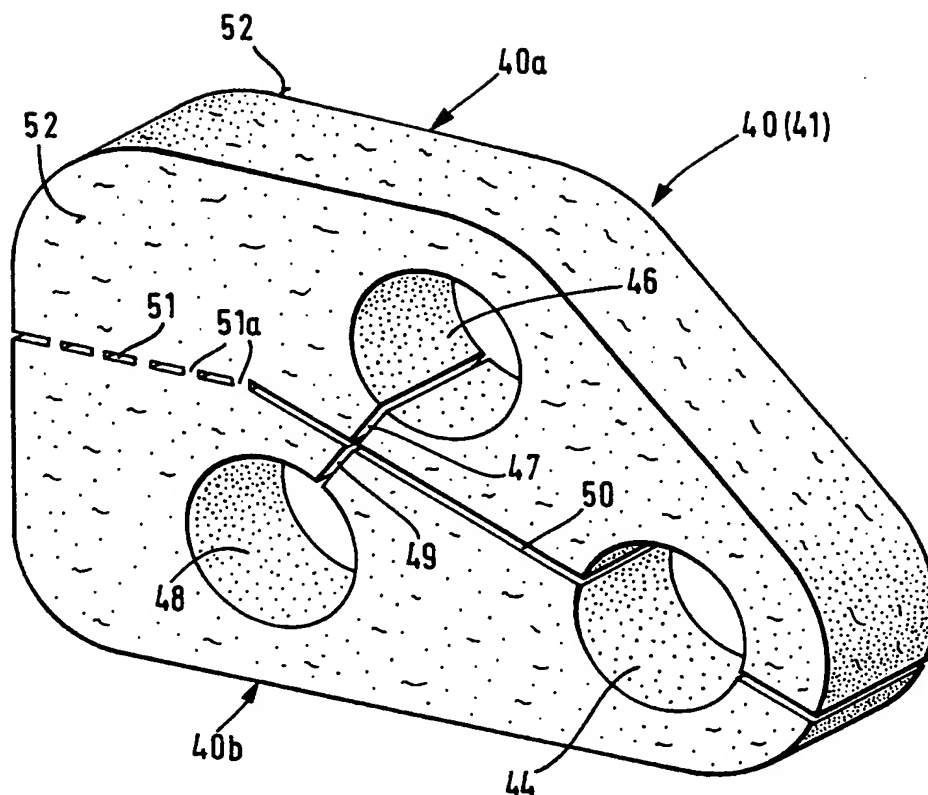
---

- Leerseite -

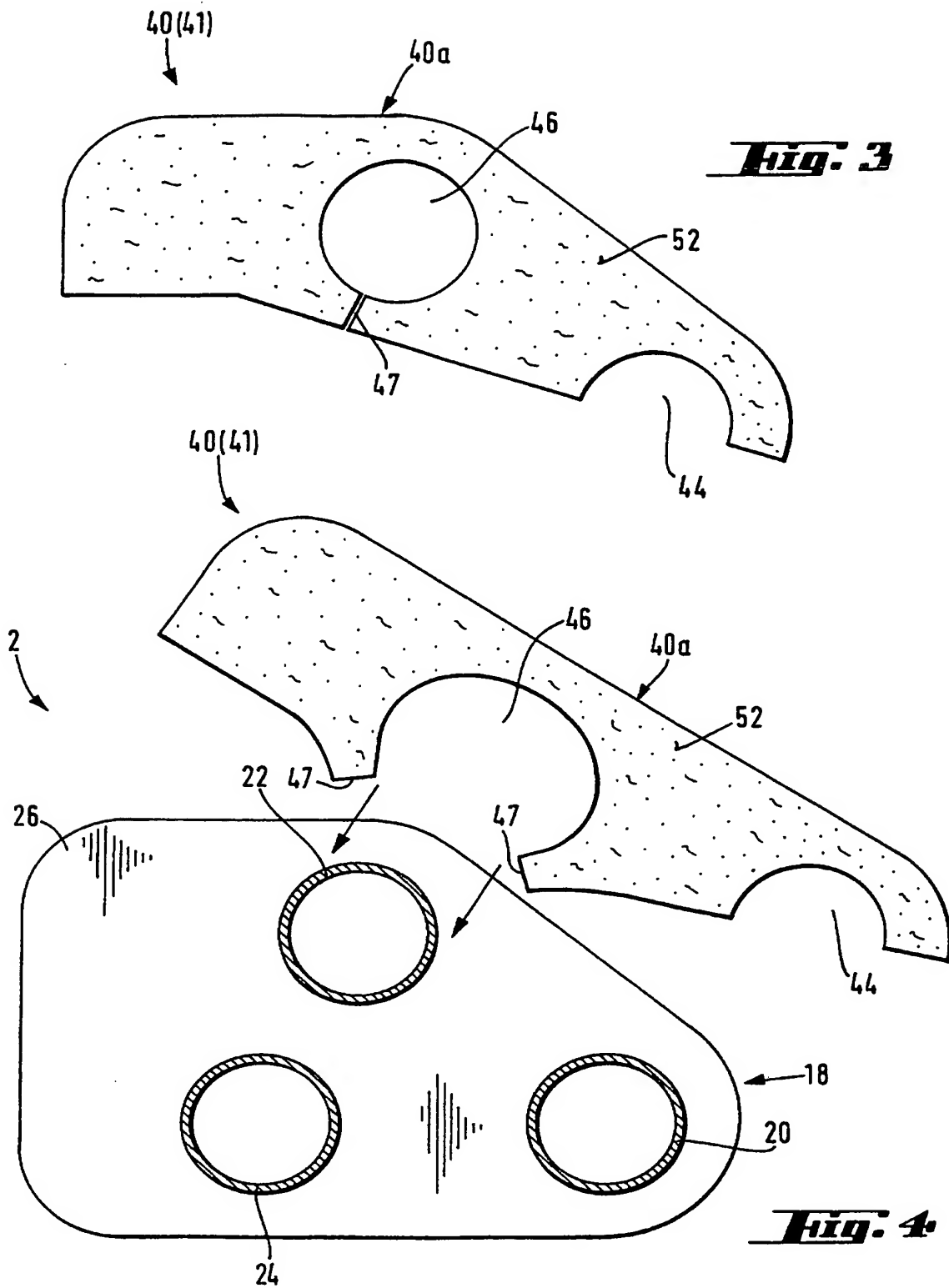




**Fig. 1**



**Fig. 2**



***Fig. 5***

